

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR05/001250

International filing date: 29 April 2005 (29.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0030641
Filing date: 30 April 2004 (30.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 22 July 2005 (22.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office

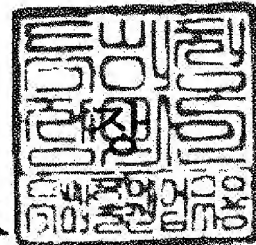
출 원 번 호 : 특허출원 2004년 제 0030641 호
Application Number 10-2004-0030641

출 원 일 자 : 2004년 04월 30일
Date of Application APR 30, 2004

출 원 인 : (주)삼박
Applicant(s) Sambark Co., LTD.

2005 년 07 월 19 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2004.04.30
【발명의 국문명칭】 열가소성 판재 및 그의 제조 방법
【발명의 영문명칭】 THERMOPLASTIC PLATE-SHAPED MATERIAL AND METHOD FOR
MANUFACTURING THE SAME

【출원인】

【명칭】 (주)삼박
【출원인코드】 1-2004-002479-6

【대리인】

【성명】 손민
【대리인코드】 9-1999-000420-6
【포괄위임등록번호】 2004-004935-7

【발명자】

【성명의 국문표기】 정호갑
【성명의 영문표기】 JEONG, Ho Gab
【주민등록번호】 570923-1655211
【우편번호】 330-090
【주소】 충청남도 천안시 쌍용동 653번지 모란아파트 3동 1003호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 윤상준
【성명의 영문표기】 YOUN, SANG JUN
【주민등록번호】 640405-1795959
【우편번호】 451-807
【주소】 경기도 평택시 팽성읍 안정리 17-14호

【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 민 (인) 손		
【수수료】			
【기본출원료】	0 면	38,000 원	
【가산출원료】	29 면	0 원	
【우선권주장료】	0 건	0 원	
【심사청구료】	0 항	0 원	
【합계】	38,000 원		
【첨부서류】	1. 소기업임을 증명하는 서류[사업자등록증 사본, 원천징수 이행상황신 고서 사본]_1통		

【요약서】

【요약】

강성 또는 수직 강도 및 내구성이 우수한 연속 섬유 열가소성 수지 프리프레그에 의하여 굴곡강도, 굴곡탄성율, 충격강도 및 선열팽창 계수등의 기계적 물성과 2차 가공성이 등이 우수하며 재활용이 가능한 산업용 열가소성 강화 복합수지 판넬으로써 2차 가공 없이 콘크리트용 거푸집으로 사용하거나 압축 성형등의 2차 가공을 거쳐 자동차등 각종 구조물로 성형하기에 적합한 열가소성 판재 및 그의 제조 방법이 제공된다. 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층은 열가소성 복합 재료 중심층의 상부 및 하부 중의 적어도 하나에 압착된다. 보호층은 상기 열가소성 복합재료 중심층 및 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층에 용융 압출되어 상기 중심층 및 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층을 보호한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

열가소성, 판재

【명세서】

【발명의 명칭】

열가소성 판재 및 그의 제조 방법{THERMOPLASTIC PLATE-SHAPED MATERIAL AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 열가소성 판재를 나타낸 사시도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 시험편의 형상을 나타낸 도면이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 열가소성 판재의 인취 방법을 나타낸 측면 절개도이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 열가소성 판재 제조 장치를 나타낸 도면이다.

<5> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- | | | |
|------|-------------|--------------|
| <6> | 10: 중심층 | 20: 프리프레그 층 |
| <7> | 30: 보호층 | 31: 중심층용 압출기 |
| <8> | 32: 중심층 다이 | 33: 가열 롤 |
| <9> | 34: 보호층 압출기 | 35: 보호층 다이 |
| <10> | 36: 압착 롤 | 37,38: 냉각판 |
| <11> | 39: 인취롤 | 40: 절단기 |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12> 본 발명은 열가소성 판재에 관한 것으로, 보다 상세하게는 거푸집용 합판을 대체하기 위한 플라스틱 복합판재 또는 가열 압축 성형 공정을 거쳐 자동차용 구조물 부품 등으로 성형이 가능한 열가소성 복합 판재 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

<13> 일본 특허공개 번호 평 4-19935호에는 목분 및 셀룰로스가 미분에 요소 수지계를 접착 함침시키고 건조, 중화하여 열가소성 수지에 혼입하여 쉬트 등의 목질化粧판을 성형하는 공정 및 각 목질化粧판을 재가공하여 두께 방향으로 망상의 절단면을 갖는 합성수지계 파렛트 위에 각化粧판을 붙이고 가압하여 정해진 형상으로 가공하는 목질化粧판넬 성형방법이 개시되어 있다. 그러나 상기 제품은 중심부에 있는 중공부위로 인하여 일정 규격의 제품만이 사용 가능하여 절단하여 일부분을 사용할 경우 물성이 저하되며, 밀도대비 휨탄성율이 낮아 집중하중에 대한 버팀제로써 부적합하며, 생산방법이 불편하다는 단점이 있다. 또한 한국 공개 특허 제 96-443호에는 재생 수지를 이용한 거푸집에 관한 것으로서 겔상태의 재생수지를 판상으로 추출 이송하여 설계 두께로 압연시킴과 동시에 냉각 성형한 제품이 개시되어 있지만, 무게가 무겁고 재생수지의 종류 및 조성에 따라 제품의 물성이 결정되며, 생산방법이 불편하다는 단점이 있다. 복합 패널에 관하여 다층 구조이며 중심

층이 발포된 방식에 관해 개시된 기술로는 일본 특허공개번호 평4-50900호를 들 수 있고, 이는 내열성, 내충격성, 고강성이 좋은 폴리프로필렌이나 폴리스틸렌의 폴리올레핀 산업용 다층패널에 관한 기술로서 유리 단섬유를 10~45 중량% 함유하는 열가소성수지 쉬트 층 A와 무기미세분말을 5~50 중량% 함유하는 밀도가 0.4~1.11g/cm³인 열가소성 수지 발포체 쉬트 기재층 B를 층의 구성단위로 하는 유리섬유 보강수지복합체 다층 쉬트를 특징으로 하고 있다. 그러나 중심층의 밀도가 0.84~0.85g/cm³이며 전체 밀도 또한 1.75~1.76g/cm³ 높아서 무거우며 충격강도가 낮은 단점이 있다.

<14> 한국 공개 특허 번호 제 2004-0003835호에는 콘크리트 벽체 형성에 쓰이는 거푸집 패널이나 목재문틀에 쓰이는 가문틀, 스톱퍼 및 기타 목재합판을 대체 할 수 있는 패널 및 그 제조방법이 개시되어 있지만, 나무 합판을 코팅한 제품으로 재 활용하기에 부적합하며 프레스공정으로 생산함에 있어 생산 효율이 떨어지는 문제가 있다. 또한 목재합판을 사용하므로 천연자원의 소비를 줄이는 데 도움이 되지 못한다.

<15> 한국 공개 특허 번호 10-2002-0092590에는 다양한 종류의 폐플라스틱과 폐면, 폐지, 폐가죽, 폐목재, 톱밥 등의 폐기물을 주 재료로 하여 제조한 합성수지 판재 및 이를 이용한 거푸집 패널이 개시되어 있다. 이는 연속 강화 섬유 층이 함침이 되지 않은 유리 섬유층이므로 효과적인 강화 작용을 할 수 없으며 층간의 접착력을 약화시키는 요인이 되기도 하며 사용 및 절단 시 섬유 다발이 날리어 작업자의 위생을 해치는 문제점이 있다.

<16> 복합 패널에 관해 중심이 중공 성형 되었으며 다층인 방식으로 개시된 기술로는 한국 공개 특허 제96-4300호를 들 수 있는 바, 이는 콘크리트 거푸집에 관한 기술로써 격자구조의 중공 중심층에 망상의 섬유재를 적층하고 그 위에 복합수지 발포층을 열융착한 5층 구조의 패널에 관한 것인데, 망상 섬유층이 수지층 간의 접착을 방해하여 물성이 감소하며, 재생시 망상섬유의 분리가 어려우며 중심의 중공 부위로 인하여 국부인 집중하중이나 충격에 약한 단점이 있을 뿐 아니라 연속 강화 섬유 층이 함침이 되지 않은 유리 섬유층이므로 효과적인 강화 작용을 할 수 없으며 층간의 접착력을 약화시키는 요인이 되기도 하며 사용 및 절단 시 섬유 다발이 날리어 작업자의 위생을 해치는 문제점이 있다.

<17> 공개 특허 번호 10-2001-0016955에는 목분, 수지합성 복층합판으로 양면 및 한면의 표면층을 합성 수지층으로 처리하며 중앙부는 목분 및 왕겨의 분말과 페플라스틱 수지의 융합물로서 수지합판에 비해 가볍고 강도의 유지와 수밀성을 동시에 만족하기 위한 제품이 개시되어 있지만, 강화 복합수지층이 없으므로 굴곡강도가 낮음, 물성 한계, 굴곡강도& 선열팽창계수 한계, 충격강도 낮은 문제가 있다.

<18> 산업용 및 거푸집용으로 사용 중인 목재 합판은 천연자원인 이유로 그 공급에 한계가 있을 뿐 아니라 자연훼손의 염려로 인하여 대체 재료의 개발이 요구되고 있는 실정이다. 이에 따라 다양한 플라스틱 및 합성수지계열의 판재들이 개발되고 있다. 그러나, 플라스틱 패널의 공통적인 단점은 30~60℃에서의 휨 탄성율이 낮은 것이다. 또한 선열팽창계수가 대부분 $1 \times 10^{-4}/K$ 로서 높아 일교차 등 주변온도의 변화가 클 경우에는 패널의 팽창 또는 수축으로 인한 문제가 발생한다. 이 같은 단점

들은 충전제 등의 함량을 증가 시킬수록 어느 정도까지 해결 할 수는 있지만 충전제의 함량이 늘어날수록 충격강도가 감소하고 밀도가 증가하여 제품의 중량으로 인해 사용이 불편한 문제가 있어 해결하지 못하였다. 이 같은 문제점은 상용화된 열가소성 고분자의 고유한 성질이므로 이러한 재질을 사용하여 제조한 제품에서는 피할 수 없는 단점인 것이다. 이에 비하여 합판은 0~50℃ 범위에서의 선열팽창 계수가 $1 \times 10^{-5}/K$ 로서 매우 작으며, 휨 탄성율이 25,000~50,000kg/cm²으로 높고 고온에서의 물성 저하가 적으면서도 경량이어서 그 밀도가 0.6~0.8g/cm³ 범위이다. 그러나 기존의 제품들은 이러한 모든 조건을 동시에 충족시키지 못하므로 합판의 기능을 완전히 대체하지 못하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 전술한 종래 기술들에서 처럼 (1) 유리섬유강화복합수지층을 사용하거나, (2) 망상의 유리섬유시트를 적층하는 방법들을 사용하거나, (3) 상당량의 목분 등을 첨가한 복합 수지층을 사용하거나, (4) 합판을 코팅하는 방법을 사용한다. 하지만 (1)의 경우에는 단 섬유로 강화된 제품이므로 굴곡 강도 및 선열팽창 계수의 향상에 한계가 있다. 강화 섬유층을 증가시키거나 섬유의 Aspectratio를 증가시켜서 해결하기도 하지만, 이 경우 원가 부담이 증가한다. (2)의 경우와 같이 망상 유리 섬유층을 사용하는 경우에는 유리섬유와 열가소성 수지와의 합침성이 매우 불량하므로 충분한 효과를 내기 어렵다. (3)의 경우와 같이 목분 및 무기충전재를 다량 함유시키는 방법은 재료비 경감을 위한 기능이 크며 물성에는 그다지 효과를 보지 못하므로 주로 (1)의 방법과 병행하는 기술들이 대부분이다. (4)의 방법은 목재합판 사용으로 인한 환경적인

부담, 즉 벌목으로 인한 환경 파괴 등을 원천적으로 해결할 수 없는 방법이다. 또한 합판과 수지 층과의 접착 호환성이 낮기 때문에 층간 박리의 문제를 안고 있다.

<19> 열가소성 고분자 복합 수지를 기재 수지로 하는 다층구조 패널인 제품들의 경우 대개 선열팽창계수가 $8 \times 10^{-5}/K$ 이상으로, 일교차 등 기온의 변화가 심해도 수축 팽창이 현저히 작도록 하면서 충격 및 굴곡 강도가 우수한 기술에 대한 개발의 필요성을 느끼게 되었다.

<20> 또한 자동차용 부품재료의 경우 기존의 금속 및 철재 재료의 문제인 가격 및 중량의 문제를 해결하고자 다양한 복합수지 재료들이 개발되고 있는 실정이다. 특히 범퍼 백빔용 복합재료의 경우 유리섬유 매트 및 Chopped 섬유와 PP등 열가소성 폴리올레핀 수지를 적층하며 용융 압착하여 제조한 GMT(glass matt thermoplastics sheet) 원단을 가열 압축 성형하여 제조하는 기술이 있다. 이는 비교적 높은 비강도 및 충격강도를 제공하는 기술이기는 하지만 GMT를 만드는 방법이 수지의 섬유에 대한 불완전 함침으로 그치는 가열 압착방식이므로 미함침된 섬유 부분이 물성강화에 효과적으로 기여하지 못할 뿐더러 천공 및 볼팅 작업 시 작업자에게 섬유가 떨어지는 등의 환경적인 문제점을 안고 있다. 또한 압축성형공정에서 함침을 충분히 수행하기 위하여는 구조를 간단화하여야 하며 충분한 용융시간과 압축시간을 필요로 하기 때문에 성형시간이 증가하는 문제가 있으며 다양한 구조의 리브 설계물을 성형할 수 없다. GMT 기술과는 달리 펄트루션 공정에 의하여 완전 함침된 장섬유 펠렛(LFT, Long Fiber Thermoplastics composite)을 사출 또는 저압 사출하여 가공하는 방법이 있으나 이는 섬유의 길이가 불충분하여 비강도가 부족하

거나, 웰드 라인부의 결합 등이 문제가 되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 본 발명은 이러한 종래의 결점을 해소하기 위한 것으로, 강성 또는 수직 강도 및 내구성이 우수한 연속 섬유 열가소성 수지 프리프레그에 의하여 굴곡강도, 굴곡탄성율, 충격강도 및 선열팽창 계수등의 기계적 물성과 2차 가공성이 등이 우수하며 재활용이 가능한 산업용 열가소성 강화 복합수지 판넬로써 2차 가공 없이 콘크리트용 거푸집으로 사용하거나 압축 성형등의 2차 가공을 거쳐 자동차등 각종 구조물로 성형하기에 적합한 열가소성 판재 및 그의 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성】

<22> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 용융 압출된 열가소성 복합재료 중심층; 및 상기 열가소성 복합재료 중심층의 상부 및 하부 중의 적어도 하나에 압착되는 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재를 제공한다.

<23> 본 발명은 또한 (i) 용융 압출된 열가소성 복합 재료 중심층을 준비하는 단계; 및 (ii)상기 열가소성 복합재료 중심층의 상부 및 하부 중의 적어도 하나에 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층을 압착하여 열가소성 판재를 얻는

단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재 제조 방법을 제공한다.

<24> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

<25> 열가소성 복합재의 종류는 단섬유 컴파운드와 장섬유 복합 재료로 구분할 수 있다. 단섬유 복합재료의 경우 성형 후 섬유의 길이가 0.3~0.4mm 이하로 짧은 반면 장섬유 복합재료는 성형 후에도 약 0.5mm 이상의 길이를 유지할 수 있는 것으로 구분된다. 단섬유 복합 수지가 일정 길이로 잘려진 섬유와 수지를 이축 또는 일축 압출 설비를 통하여 용융 혼련하여 제조하는 반면, 장섬유 복합재료의 제조 방법은 1) 연속된 보강섬유 가닥들과 열가소성 수지 섬유를 혼방하는 방법, 2) 연속된 보강 섬유 가닥 주위에 분말 수지 입자들을 골고루 퍼트린 후 용융 압축하는 방법 3) 펄트루션 공정에 의해 다이를 거쳐 용융 함침시키는 방법 등이 있다. 이와 같이 장 섬유상의 충전제를 기재 수지에 함침시키는 방법은 매우 많으나, 대부분 공정이 복잡하여 생산성 및 경제성이 낮으며, 비교적 간단한 공정을 거치는 제품의 경우에는 함침성이 불량하여 제품의 물성을 저하시킨다. 그래서 국내의 경우에는 펄트루션 법에 의한 섬유상과 기재수지를 연속적으로 함침하여 길게 절단한 열가소성 장섬유 복합 수지가 개발되어 널리 사용되고 있다.

<26> 특히 거푸집용이나 산업용 플라스틱 다층판재의 생산에 있어서는 표피층의 휨 탄성이 강할수록 제품의 휨 탄성율이 상승하므로 종래의 단섬유상의 강화충전제를 사용하는 것 보다 장섬유상의 충전제를 사용하는 것이 훨씬 효과적이다. 그러나 상기의 장섬유 복합수지는 제조공정상의 특징으로 인하여 기재 수지의 점도가 낮아

야 하므로 압출성형 쉬트로서는 그 가공이 어렵고 물성의 개선 효과도 크지 않으며 압출다이에 의한 다층 후판 쉬트의 가공이 매우 어렵다. 이러한 이유는 다층 시트를 공 압출할 때 유동체가 층을 이루어 하나의 유로를 통과 할 때 층간 유동성의 차이가 클 경우 층간 섞임 현상이 증가하는 작용 때문이다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 표피층에 함께 사용한 미세한 구형체가 관내에서 유동층의 전단응력을 감소시키도록 구형 첨가제를 혼용하는 경우도 있으나 이 경우 구형체로 인한 물성 저하가 우려된다. 또는 다른 한 층의 유동성을 매우 감소시키는 방법이 있으나 이 경우 압출 성형이 가능한 범위로 실시하여야 하므로 완전한 해결 방안이 되지 못하고 있다. 또한 이렇게 압출 성형된 표피층 내의 유리섬유의 분포를 살펴보면 3차원 배향을 하고 있는 데, 관재의 물성을 효과적으로 발현하기 위하여는 관재의 면과 동일 면으로 2차원 배향을 하는 것이 가장 효과적이다. 상기와 같은 공 압출 방식으로 성형되는 경우 유로 면과의 응력비 때문에 3차원 배향의 많이 하게 된다.

<27> 압출 성형되는 중심층 위에 유리 섬유 직조 층을 연속적으로 올리고 유리 섬유층 위로 용융 압출 수지를 도포하며 외층을 형성하고 압축 롤러를 거치면서 압착하는 방법 등으로 상기의 문제를 해결하고자 하는 기술이 있으나 이런 경우 유리 섬유와 수지의 계면 장력의 차이가 크고 용융물의 점도가 높은 이유로 인하여 유리 섬유와 수지가 거의 섞이지 않는 문제가 있다.

<28> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 열가소성 관재를 나타낸 사시도이다. 본 발명의 실시예에 따른 열가소성 관재는 용융 압출된 열가소성 복합 재료 중심층(10), 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층(20), 및 보호층(30)을

포함한다.

<29> 상기 열가소성 복합 재료 중심층(10)이 발포층 및 유리 섬유 강화 열가소성 복합 조성물중의 하나인 것이 바람직하다. 상기 유리 섬유 강화 열가소성 복합 조성물이 유리 섬유의 평균 길이가 1 mm 이상이며, 상기 유리 섬유의 양이 5 내지 50 중량 %인 폴리프로필렌 조성물, 폴리에틸렌 조성물, 폴리아마이드 조성물, 폴리에스터, 및 폴리페닐렌설파이드 중의 하나인 것이 더욱 바람직하다. 상기 열가소성 복합 재료 중심층(10)은 10 내지 70 중량%의 목분 및 왕겨 중의 적어도 하나를 포함하는 것이 가장 바람직하다. 상기 열가소성 복합 재료 중심층(10)의 기재 수지가 열가소성 수지이며, 상기 열가소성 수지는 탄산칼슘, 증공 비드, 탈크, 마이카, 및 울라스토나이트 중 하나 이상을 포함한다.

<30> 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층(20)은 상기 열가소성 복합재료 중심층의 상부 및 하부 중의 적어도 하나에 압착된다. 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층(20)은 일방성 구조 및 이방성 구조 중의 하나를 갖는 것이 바람직하다. 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층(20)은 섬유의 함량이 5~70중량 %을 함유하는 유리 섬유, 아라미드 섬유, 천연 섬유, 폴리에스테르 섬유, 및 폴리아미드 섬유들 중 하나 이상으로 구성된 강화 연속 섬유 다발을 형성한다. 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층(20)의 기재수지가 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리아미드, 폴리에스테르, 및 폴리페닐렌설파이드 중 하나 이상에 의해 형성된다.

<31> 보호층(30)은 상기 열가소성 복합재료 중심층(10) 및 상기 적어도 하나의 강

화 연속 섬유 함침 프리프레그 층(20)에 용융 압출되어 상기 중심층(10) 및 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층(20)을 보호한다. 상기 보호층(30)은 열가소성 수지층, 열가소성 발포층, 및 강화 열가소성 복합 조성물 중의 하나이다. 상기 강화 열가소성 복합 조성물은 유리 섬유, 탄소칼슘, 중공 비드, 탈크, 마이카, 및 울라스토나이트 중의 적어도 하나를 포함한다. 상기 보호층(30)은 10 내지 70 중량%의 목분 및 왕겨 중의 적어도 하나를 포함한다.

<32> 본 발명의 실시예에 따른 열가소성 판재 제조 방법에 있어서, 미리 함침 공정을 거친 열가소성 수지와 유리 섬유의 균일한 혼합체를 테이프 또는 스트랜드 형태로 얻은 후, 이를 직조 또는 적층하여 두께 0.3~ 1mm의 프리프레그 층(20)을 만든 후 이를 용융 압출되는 중심층(10) 위에 용융 접착하는 방식이다. 이 경우 열가소성수지와 유리섬유의 균일한 혼합체는 길이 방향으로 연속적인 유리섬유 다발을 형성하면서도 열가소성 수지와 골고루 섞여 있기 때문에 면과 일치하는 2차원 배향을 원하는 대로 할 수 있으며 판재의 가로 세로를 따라 무한한 배향이 가능하다.

<33> 본 발명에 따른 실시예에 사용된 섬유강화 프리프레그는 열가소성 수지용융 조성물이 공급되는 함침 다이를 통과한 섬유를 당기면서 압착하여 일정한 형상의 tape를 얻어서 사용하였다. 이렇게 얻은 테이프의 두께는 약 0.25mm~0.5mm이며 폭은 약 5~10mm 로써 약 5000여개의 섬유 필라멘트를 사용하였으며 이의 대표적인 단면은 도 3에 도시된 바와 같다. 함침 프리프레그 테이프의 물성은 인장 강도를 기준으로 비교해 볼 때 일반 유리 섬유 복합 재료에 비하여 5~10배로 높은 결과를 보인다. 성형된 프리프레그 테이프의 기계적 물성을 ASTM D3039에 의해 측정하였다. 시

험편의 형상은 도 2와 같으며 cross-head speed는 2mm/분으로 게이지 길이는 150mm로 하였다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 시험편의 형상을 나타낸 도면이다.

<34> 본 발명에서는 완전 함침된 유리섬유 강화 열가소성 연속 프리프레그를 효과적으로 사용할 수 있는 방법으로, 압출 공정을 적절히 활용하여 연속적으로 프리프레그 층(20)을 형성하도록 하여 중심층(10)과 동시에 인라인 냉각 과정을 거치므로 종래의 프레스나 스탬핑등의 불연속 공정에 의한 방법과는 달리 냉각 후 변형의 조절이 간단하며 생산효율을 매우 증가시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 의해 얻어지는 판재를 산업용 구조물의 성형의 프리 폼으로 사용할 경우, 종래의 기술과는 달리 유리섬유와의 함침성이 우수하며 성형체의 모서리부분에 흔히 발생하는 유리섬유의 비편재화 현상을 해결하면서도 프리프레그가 적절히 보강된 구조물을 얻을수 있도록 하였다. 본 발명에서는 아래에 자세히 설명하는 연속공정에 의하여 용이하게 적층 판재를 성형할 수 있으며 중심층으로 장섬유열가소성 복합재료를 압출하여 상기의 문제를 해결할 수 있다. 이렇게 성형된 판재는 함침된 연속섬유 프리프레그와 장섬유복합재료의 장단점을 상호 보완하여 압축 성형된 2차 가공품의 부위별 물성 편차를 현저히 줄여 줄 수 있게 된다.

<35> 이하에, 본 발명의 실시예에 따른 열가소성 판재의 제조 장치 및 방법에 대하여 설명하면 다음과 같다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 열가소성 판재의 인취 방법을 나타낸 측면 절개도이다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 열가소성 판재 제조 장치를 나타낸 도면이다. 본 발명의 실시예에 따른 열가소성 판재의 생산 장치는 1개의 평판 헤드에 2대의 스크류가 장착된 중심층용 압출기(31); 롤 상태의

직조된 함침 프리프레그가 연속적으로 풀려 들어가면서 중심층(10) 위에 용융 압착 되도록 하는 가열 롤 부(33); 함침 프리프레그 층 위로 용융 수지를 도포할 수 있도록 설계된 두 개의 평판 헤드에 1개의 스크류를 가진 압출부; 상기 열가소성 복 합재료 중심층(10) 및 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층(20)에 보호층(30)을 용융 압출하는 보호층 압출기(34), 및 냉각 성형부를 포함한다.

【표 1】

<36>

	번호	폭(mm)	깊이 (mm)	피크부하 (N)	피크에서의 연신율(mm)	인장강도 (Kgf/cm ²)	극한인 장강도 (Mpa)	인장모듈 (Gpa)
그룹 I	1	8.1	1.0	3058	4.0	3850	>378	16.3
	2	8.5	0.96	3100	4.0	3875	>380	16.1
	3	7.4	1.1	2860	3.7	3540	>352	16.3
그룹 II	1	7.3	0.55	1651	4.6	4190	>411	15.0
	2	7.3	0.54	1728	5.2	4500	>441	15.8
	3	7.4	0.55	1682	5.1	4220	>413	15.3

<37>

중심층(10)으로 목분을 사용할 경우 중심층용 압출기(31)에 25 메쉬 이하의 폐 목분 또는 왕겨를 수분 4% 이하로 건조시키고 폴리프로필렌수지 35~60 중량 %와 목분 65~30 중량 %를 혼합한 수지를 사용하여 160~200℃의 압출기에 압출시켜 중심 층 다이(32)를 통하여 성형한다.

<38>

중심층(10)을 발포시켜서 사용할 경우에는 상기 중심층용 압출기(31)에 무기 또는 유기 발포제(바람직하게는 NaHCO₃와 구연산의 1:1혼합물, 또는 Azo dicarbon amide)를 0.1~1중량%를 폴리프로필렌수지에 골고루 섞어서 혼합한 수지를 사용하여

160~200℃의 압출기에 압출시켜 중심층 다이(32)를 통하여 성형한다.

<39> 중심층(10)으로 장섬유 복합재료 또는 복합재료를 상기와 동일한 방법으로 상기 중심층용 압출기(31)를 통하여 사용할 수 있다. 상기 압출부에서는 재생 폴리에틸렌 분말 수지를 원하는 색상 1~4중량% 안료를 첨가하여 150~190℃로 압출하여 압출기 헤드에서 1번 압출된 평판 상하에 1~3mm의 표피층이 형성되어 최종 다이인 보호층 다이(35)에서 복층 구조로 생산되어 진다. 상기 압착롤(36)를 통과하여 생산 되는 복층구조의 평판 성형물에 냉각판(37 및 38)에 의한 냉각 과정에서 매끈한 일반 구조재 합판도 생산할 수 있고 원형 로울링 공정을 삽입하여 음, 양각된 모양의 무늬가 형성된 합판 형태로 생산할 수도 있다. 상기 냉각된 성형물은 인취롤(40)을 통하여 절단기(40)에 의해 원하는 치수로 절단하여 사용할 수 있다.

<40> 아래의 실시예들에서는 도 4에 도시된 열가소성 판재 제조 장치 또는 이와 유사한 장치에 의해 이루어지며, 프리프레그를 이용한 직조층을 다양한 종류의 수지층과 적층하여 얻은 충격 및 굴곡시험등의 결과를 다양한 종류의 제품들과 비교하여 보여주고 있다.

<41> (실시예1)

<42> 상기에서 설명한 본 발명의 실시예에 따른 방법에 따라 열가소성 수지인 폴리프로필렌에 유리섬유 40 중량%로 함침된 두께 0.25mm, 폭 25mm의 연속섬유 프리프레그 테이프를 직조한 시트를 적층하여 융착시킨 두께 4mm의 시트를 제작하여 얻은 복합판의 굴곡강도와 면 충격 강도 및 아이조드 충격강도를 측정하고, 그 결과

를 아래의 [표 2]에 나타낸다.

<43> (비교예 1)

<44> GMT 공정에 의하여 폴리프로필렌 기재 수지에 유리섬유 40 중량%이며 두께 4mm 로 제조된 복합판의 굴곡 강도와 면 충격 강도 및 아이조드 충격강도를 측정하고, 그 결과를 [표 2]에 비교하여 나타낸다.

<45> [표 2]에서 열가소성 프리프레그가 직조된 적층 판재의 모든 기계적인 물성이 미함침 시트에 비교하여 2배에 가까운 성능을 나타냄을 알 수 있다. GMT의 경우가 열 압축 시간을 매우 길게 할 경우, 상기의 물성보다 약간의 개선은 가능하나 공정 시간이 실시에 1에 비하여 2배 이상 증가하였다.

【표 2】

<46>	구분 단위	면 충격크랙개시 에너지(주울)	면충격 에너지(주울)	굴곡 탄성율 (Kgf/cm ²)	굴곡 강도 (Kgf/cm ²)	아이조드 충격강도 (kgfcm/cm)	유리섬유 중량비율 (%)	밀도 (g/cc)
	실시예	28 편차 3	42 편차 3	110,000 편차 10,000	2,700 편차 400	135 편차 30	40	1.2
	비교예	10 편차 3	24 편차 4	52,318 편차9,250	1,437 편차 424	70 편차 20	42	1.22
		Dynatub (속도10.3m/sec, 충격에너지167J,)		ASTM D790	ASTM D790			

<47> (실시예 2)

<48> 상기에서 설명한 본 발명의 실시예에 따른 방법에 따라 열가소성 수지인 폴리프로필렌에 유리섬유 40 중량%로 함침된 두께 0.25mm, 폭 25mm의 연속섬유 프리프레그 테이프를 직조한 시트를 양면에 2층씩 적층하고 중심층으로는 장섬유 복합수지층을 1mm 두께로 삽입한 전체 두께3mm 적층판재를 제작하여 굴곡 강도와 면충격강도 및 아이조드 충격 강도를 측정하고, 그 결과를 [표 3]에 나타나 있다.

<49> (비교예 2-1)

<50> GMT 공정에 의하여 폴리프로필렌 기재 수지에 유리 섬유 40 중량%이며 두께 4mm로 제조된 복합판을 유리 섬유 사이로 폴리프로필렌이 최대한 스며들 수 있도록 두께3mm가 되도록 230도씨에서 용융 압축하여 2차 가공한 판재의 굴곡 강도와 면충격 강도 및 아이조드 충격 강도를 측정하고, 그 결과를 [표 3]에 비교하여 나타낸다.

【표 3】

<51>

구분	면충격크랙개시 에너지(주울)	면충격 에너지(주울)	굴곡탄성율 (Kgf/cm ²)	굴곡강도(K gf/cm ²)	아이조드 충격강도 (kgfcm/cm)	유리섬유 중량비율 (%)	밀도 (g/cc)
실시예 2	28	39	87,000	2,183	100	40	1.2
비교예 2-1	15	31	68,000	2,070	84	42	1.22
비교예 2-2	4.7	13	65,000	1,347	40	40	1.2
	Dynatub(속도10.3m/sec, 충격에너지167J,)		ASTM D790	ASTM D790			

<52> (비교예 2-2)

<53> 열가소성 수지인 폴리프로필렌에 유리섬유 40 중량%로 함침된 장섬유 복합 수지층으로만 구성된 3mm 두께의 사출시편 제작하여 굴곡강도와 면 충격 강도 및 아이조드 충격강도를 측정하고, 그 결과가 상기 [표 3]에 나타나 있다.

<54> [표 3]에서 볼 수 있듯이 실시예 2와 같이 중심 층에는 장섬유 복합재료를 사용한 경우에도 GMT보다 전반적으로 높은 물성을 보이고 있다. 또한 비교예 2-2의 불연속 장섬유 복합재료에 비교하여 탁월한 물성을 보이고 있음을 알 수 있다.

<55> (실시예 3)

<56> 상기에서 설명한 본 발명에 따른 방법에 따라 열가소성 수지인 폴리프로필렌에 유리섬유 40 중량%로 함침된 두께 0.25mm, 폭 25mm의 연속섬유 프리프레그 테이프를 직조한 두께 0.5 mm 시트를 양면에 1층씩 적층하고, 중심층(10)으로는 40중량% 왕겨와 폴리프로필렌 복합수지층을 10mm 두께로 위치하고 중심층과 외층 사이에 두께 0.5mm의 폴리프로필렌 접착층을 두고 용융 접착한 전체 12mm의 두께를 갖는 적층 판재를 제작하여 굴곡강도와 면 충격 강도 및 아이조드 충격강도를 측정하고, 그 결과를 아래의 [표 4]에 나타낸다.

<57> (비교예 3-1)

<58> 열가소성 수지인 폴리프로필렌 수지층(MI 0.5g/dmin, 블록 공중합체)으로만 구성된 2mm 두께 층이 양면에 형성되고 하여 중심층(10)으로는 40 중량% 왕겨와 폴리프로필렌 복합수지층을 10mm 두께로 삽입한 전체 두께 12mm 적층 판재를 제작하여 굴곡 강도와 면 충격 강도 및 아이조드 충격강도를 측정하고, 그 결과를 아래의 [표 4]에 나타낸다.

<59> (비교예 3-2)

<60> 열가소성 수지인 폴리프로필렌에 유리섬유 20 중량%로 함침된 장섬유 복합수지층으로만 구성된 2mm 두께 층이 양면에 형성되고 하여 중심층(10)으로는 40중량% 왕겨와 폴리프로필렌 복합 수지층을 8mm 두께로 삽입한 전체 두께12mm 적층 판재를 제작하여 굴곡 강도와 면 충격 강도 및 아이조드 충격강도를 측정하고, 그 결과는 [표 4]에 나타나 있다.

<61> (비교예 3-3)

<62> 열가소성 수지인 폴리프로필렌 수지층(MI 0.5g/dmin, 블록 공중합체)으로만 구성된 1mm 두께 층이 양면에 형성되고 하여 중심층으로는 40중량% 왕겨와 폴리프로필렌 복합수지층을 9.5mm 두께로 삽입하고 중심층과 양 외층의 사이에 망상의 유리섬유 직조 시트층을 삽입하여 수지온도 200도씨에서 압축롤을 거쳐 압착 성형하

여 전체 두께 12mm 적층 판재를 제작하여 굴곡강도와 면 충격 강도 및 아이조드 충격강도를 측정하고, 그 결과는 [표 4]에 나타나 있다.

<63> [표 4]에서와 같이 연속 유리섬유함침 프리프레그 층이 포함된 실시예 3의 경우가 미함침 섬유층을 사용한 비교예 3-3에 비교하여 같은 유리섬유 함량에서도 물성이 현저히 높으며, 유리섬유 강화층이 없는 비교예 3-1과 잘려진 섬유를 압출하여 형성된 비교예 3-2에 비교하여도 현저히 높은 물성을 보인다. 비교예 3-2의 경우 전체 유리섬유 함량은 6.7%로 실시예 3의 2배에 이르나 물성은 오히려 작게 나타났는데, 그 이유는 불연속 단섬유로 인 점과 압출 성형시 표피층의 두께 분포가 균일하지 못한 문제 때문인 것으로 판단된다. 섬유상의 의 압출 유동체는 다층을 형성하는 공정에서 다른 층으로 불균일하게 섞이는 현상이 있으며 섬유상이 길고 점도가 낮을수록 이러한 현상이 심화된다.

【표 4】

<64>

구분	선열팽창계수 (/K)	굴곡탄성율 (Kgf/cm ²)	굴곡강도 (Kgf/cm ²)	아이조드 충격강도 Unnoched(kgfc/cm)	유리섬유 중량비율(%)
실시예 3	1.2*10 ⁻⁵	34,000	750	60	3.3
비교예 3-1	4.5*10 ⁻⁵	20,500	400	13	0
비교예 3-2	3.5*10 ⁻⁵	32,500	540	40	6.7
비교예 3-3	4.8*10 ⁻⁵	26,000	450	18	3.3

<65> (실시예 4)

<66> 중심층(10)으로는 밀도 0.4g/cc로 발포된 폴리프로필렌 수지층을 9mm로 두고

발포층의 양면을 각각 1mm의 두께를 갖는 폴리프로필렌 층으로 감싼 층의 양면에 상기에서 설명한 방법에 의해 열가소성 수지인 폴리프로필렌에 유리섬유 40 중량%로 함침된 두께 0.25mm, 폭 25mm의 연속섬유 프리프레그 테이프를 직조한 두께 0.5mm의 시트를 양면에 1층씩 용융 적층하여 제작된 전체 두께 12mm 적층판재의 굴곡강도와 굴곡 탄성을 및 아이조드 충격강도를 측정하고, 그 결과를 아래의 [표 6]에 나타나 있다.

<67> (비교예 4)

<68> 중심층(10)으로는 밀도 0.4g/cc로 발포된 폴리프로필렌 수지층을 8mm로 두고 발포층의 양면에 열가소성 수지인 폴리프로필렌에 유리섬유 30 중량%로 함침된 유리섬유 복합 수지층으로만 구성된 2mm 두께 층이 용융 적층된 제작된 전체 두께 12mm 적층 판재의 굴곡강도와 굴곡탄성을 및 아이조드 충격강도를 측정하고, 그 결과를 [표 5]에 나타나 있다.

【표 5】

<69>

구 분	선열팽창계수 (/K)	굴곡탄성을 (Kgf/cm ²)	아이조드충격강도 Unnoched(Kgf/cm ²)	유리섬유 중량비율(%)	밀도 (g/cc)
실시예 4	1.2*10 ⁻⁵	28,000	40	3.3	0.63
비교예 4	4.8*10 ⁻⁵	29,000	25	10	0.71

<70> 비교예 4에 비교하여 판재에 사용된 유리 섬유의 전체 함량이 낮음에도 불구하고

하고 충격강도 선 열팽창 계수 등은 더욱 향상되었으며, 유사한 굴곡 탄성율을 보인다. 사용 유리 섬유의 양이 감소함에 따라 밀도가 더욱 감소하므로 더욱 경량화 되는 장점을 보이고 있다.

<71> 이상에서는 본 발명을 특징의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허 청구의 범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형이 가능할 것이다.

【발명의 효과】

<72> 본 발명은 높은 기계적 강도와 섬유의 날림이 없는 산업용 강화 열가소성 다층시트를 높은 생산성과 경제성을 유지하며 판상제품을 생산할 수 있는 기술을 제공한다. 본 발명을 이용하여 가격이 저렴하며 굴곡강도 및 충격강도가 매우 높으며 선열팽창계수가 기존제품에 비하여 현저히 낮아 일교차 등에 따른 열변형이 적으면서도 우수한 합판 대체재료를 저렴하게 생산할 수 있는 기술을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명은 완전 함침된 유리섬유 강화 열가소성 연속 프리프레그를 효과적으로 사용할 수 있는 방법을 제공한다. 압출공정을 적절히 활용하여 연속적으로 프리프레그층을 형성하도록 하여 중심층과 동시에 인라인 냉각과정을 거치므로 종래의 프레스나 스탬핑등의 불연속공정에 의한 방법과는 달리 냉각 후 변형의 조절이 간단하며 생산효율을 매우 증가시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 의해 얻어지는 판재를 산업용 구조물의 성형의 프리폼으로 사용할 경우, 종래의 기술과는 달리 유리섬유

와의 함침성이 우수하며 성형체의 모서리부분에 흔히 발생하는 유리섬유의 비편재화 현상을 해결하면서도 프리프레그가 적절히 보강된 구조물을 얻을수 있도록 하였다. 이를 위하여 본 발명에서는 완전 함침된 장섬유 펠렛(LFT, Long Fiber Thermoplastics composite)이 용융되어 형성된 층 또는 무기충전복합수지층 또는 발포층 또는 목분 충전 복합 수지층 등을 중심층으로 용융압출하며 그 상하부에 프리프레그를 연속 접착하는 기술을 제공한다.

<73> 본 발명은 또한 완전 함침된 유리섬유 강화 열가소성 연속 프리프레그를 직조 또는 적층한 층과 완전 함침된 장섬유 펠렛(LFT, Long Fiber Thermoplastics composite)이 용융되어 형성한 층 또는 무기충전복합수지층 또는 발포층 또는 목분 충전 복합 수지층 등을 적절히 조합하여 제공되는 강화 복합수지 판재를 제공하며, 본 발명의 열가소성 판재를 이용하여 가격이 저렴하며 굴곡강도(30000kgf/CM2이상) 및 충격강도가 매우 높으며 선열팽창계수가 기존 제품에 비하여 현저히 낮아 일교차 등에 따른 열변형이 적으면서도 우수한 합판 대체 재료로 활용할 수 있다. 또한 본 발명품의 용융 압축에 의한 2차 공정 또한 수행이 가능하며 이 경우 경량의 높은 기계적 물성을 지닌 구조물을 다양한 형태로 성형하고, 이에 필요한 판상 제품을 생산할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

용융 압출된 열가소성 복합 재료 중심층; 및

상기 열가소성 복합재료 중심층의 상부 및 하부 중의 적어도 하나에 압착되는 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 2】

제1 항에 있어서, 상기 열가소성 복합 재료 중심층이 발포층 및 유리 섬유 강화 열가소성 복합 조성물층의 하나인 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 3】

제2 항에 있어서, 상기 유리 섬유 강화 열가소성 복합 조성물이 유리 섬유의 평균 길이가 1 mm 이상이며, 상기 유리 섬유의 양이 5 내지 50 중량 %인 폴리프로필렌 조성물, 폴리에틸렌 조성물, 폴리아마이드 조성물, 폴리에스터, 및 폴리페닐렌설파이드 중의 하나인 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 4】

제1 항에 있어서, 상기 열가소성 복합 재료 중심층이 10 내지 70 중량%의 목분 및 왕겨 중의 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 5】

제1 항에 있어서, 상기 열가소성 복합 재료 중심층의 기재 수지가 열가소성

수지이며, 상기 열가소성 수지는 탄산칼슘, 중공 비드, 탈크, 마이카, 및 울라스토 나이트 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 6】

제1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층은 일방성 구조 및 이방성 구조 중의 하나를 갖는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 7】

제1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층은 섬유의 함량이 5~70중량 %을 함유하는 유리 섬유, 아라미드 섬유, 천연 섬유, 폴리에스테르 섬유, 및 폴리아미드 섬유들 중 하나 이상으로 구성된 강화 연속 섬유 다발을 형성하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 8】

제1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층의 기재수지가 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리아미드, 폴리에스테르, 및 폴리페닐렌 설파이드 중 하나 이상에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 9】

제1 항에 있어서, 상기 열가소성 복합재료 중심층 및 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층에 용융 압출되어 상기 중심층 및 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층을 보호하는 보호층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 10】

제9 항에 있어서, 상기 보호층이 열가소성 수지층, 열가소성 발포층, 및 강화 열가소성 복합 조성물 중의 하나이고, 상기 강화 열가소성 복합 조성물은 유리 섬유, 탄산칼슘, 중공 비드, 탈크, 마이카, 및 울라스토나이트 중의 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 11】

제9 항에 있어서, 상기 보호층이 10 내지 70 중량%의 목분 및 왕겨 중의 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재.

【청구항 12】

(i) 용융 압출된 열가소성 복합 재료 중심층을 준비하는 단계; 및
(ii) 상기 열가소성 복합재료 중심층의 상부 및 하부 중의 적어도 하나에 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층을 압착하여 열가소성 판재를 얻는 단계를 포함하는 열가소성 판재 제조 방법.

【청구항 13】

제12 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층은 일방성 구조 및 이방성 구조 중의 하나를 갖는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재 제조 방법.

【청구항 14】

제12 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층

은 섬유의 함량이 5~70중량 %을 함유하는 유리 섬유, 아라미드 섬유, 천연 섬유, 폴리에스테르 섬유, 및 폴리아미드 섬유들 중 하나 이상으로 구성된 강화 연속 섬유 다발을 형성하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재 제조 방법.

【청구항 15】

제12 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층의 기재수지가 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리아미드, 폴리에스테르, 및 폴리페닐렌설파이드 중 하나 이상에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재 제조 방법.

【청구항 16】

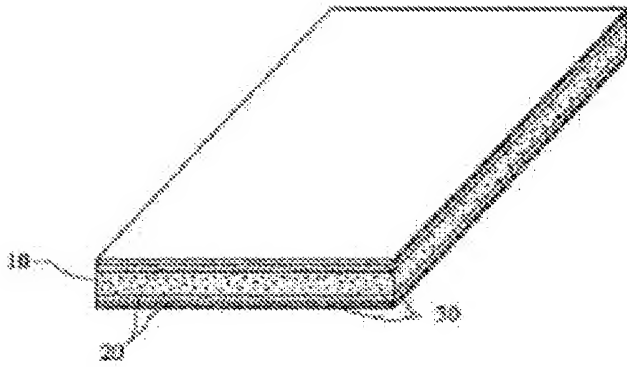
제12 항에 있어서, 단계 (ii)는 함침 공정을 거친 열가소성 수지와 유리 섬유의 균일한 혼합체를 얻는 단계; 상기 혼합체를 직조하거나 적층하여 상기 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층을 만드는 단계; 및 상기 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층을 용융 압출되는 중심층 위에 용융 접착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재 제조 방법.

【청구항 17】

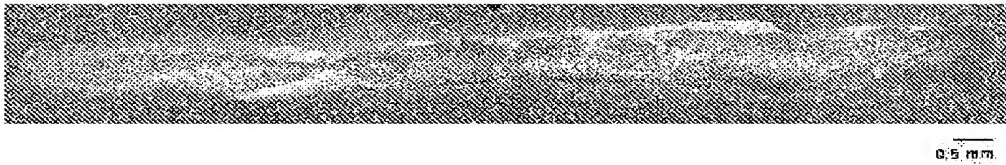
제12 항에 있어서, (iii) 상기 열가소성 복합재료 중심층 및 상기 적어도 하나의 강화 연속 섬유 함침 프리프레그 층에 보호층을 용융 압출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 판재 제조 방법.

【도면】

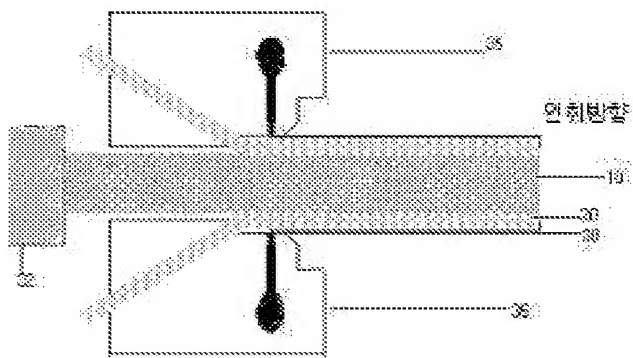
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

